

25. 6. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 26 AUG 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 3 4 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 9 3 4 7 9]

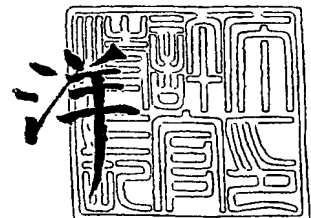
出 願 人 株式会社フューチャービジョン
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 JPPFV0001

【提出日】 平成15年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 小林 聡 樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 岩 渕 勝 彦

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都府中市住吉町二丁目30番地の7

【氏名又は名称】 株式会社フューチャービジョン

【代表者】 島 亨

【代理人】

【識別番号】 100094651

【弁理士】

【氏名又は名称】 大 川 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100123478

【弁理士】

【氏名又は名称】 田 邊 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089234

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電極を並列して配置したことを特徴とする基板ステージ用静電チャック

。

【請求項 2】

前記電極が巾の異なる電極である請求項 1 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 3】

前記電極が互に所定の隙間を保って配置されている請求項 1 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 4】

前記電極が非処理基板の縁部に沿って配置されている請求項 1 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 5】

前記電極への配線を単極あるいは双極への切替え可能にした請求項 1 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 6】

前記電極が棒状の基材からなる請求項 1 に記載の基板ステージ用静電チャック

。

【請求項 7】

前記基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成した請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 8】

前記基材の断面形状が方形である請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 9】

前記基材の断面形状が巾広の長方形である請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 10】

前記基材の断面形状が段差形状である請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 11】

前記基材の断面形状を片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間を保って配置された請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 12】

前記基材が高純度等方性黒鉛からなる請求項 6 に記載の基板ステージ用静電チャック。

【請求項 13】

棒状の基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成したことを特徴とする基板ステージ用静電チャックの電極。

【請求項 14】

前記基材の断面形状が方形である請求項 13 に記載の電極。

【請求項 15】

前記基材の断面形状が巾広の長方形である請求項 13 に記載の電極。

【請求項 16】

前記基材の断面形状が段差形状である請求項 13 に記載の電極。

【請求項 17】

前記基材の断面形状が片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦形状である請求項 13 に記載の電極。

【請求項 18】

前記基材が高純度等方性黒鉛からなる請求項 13 に記載の電極。

【請求項 19】

複数の電極を並列して配置した基板ステージ用静電チャックを備えた処理システム。

【請求項 20】

前記電極が巾の異なる電極である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 19 に記載の処理システム。

【請求項 21】

前記電極が互に所定の隙間を保って配置されている基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 19 に記載の処理システム。

【請求項 22】

前記電極が非処理基板の縁部に沿って配置されている基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 19 に記載の処理システム。

【請求項 23】

前記電極への配線を単極あるいは双極への切替え可能にした基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 19 に記載の処理システム。

【請求項 24】

前記電極が棒状の基材からなる請求項 19 に記載の基板ステージ用静電チャックを備えた処理システム。

【請求項 25】

前記基材の表面に高純度セラミックスを溶射して溶射膜を形成した基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【請求項 26】

前記基材の断面形状が方形である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【請求項 27】

前記基材の断面形状が巾広の長方形である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【請求項 28】

前記基材の断面形状が段差形状である基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【請求項 29】

前記基材の断面形状を片面に曲面状凸部を反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状

に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間を保って配置された基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【請求項 30】

前記基材が高純度等方性黒鉛からなる基板ステージ用静電チャックを備えた請求項 24 に記載の処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、FPD用大型ガラス基板、ウエハ等の基板のプラズマ処理に用いる基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ガラス基板、ウエハ等の基板のプラズマ処理装置に用いられる静電チャックには、例えばウエハに対しては電気的なクーロン力を利用して吸着する静電チャックが用いられていた。また、静電チャック内部の電極と基板（シリコンウエハ）との間に電位差を与えて基板を吸着する単極型と、静電チャック内部の電極を2つ以上に分割し、それぞれに正または負の電圧を印加して基板を吸着する双極型とが用いられていた。

【0003】

とくに、ガラス基板の静電チャックには、半円状、リング状あるいは同心円状の一对の平面電極を用い平面電極間に電圧を印加して基板を静電吸着するものがあり、ここでは静電チャックを電極（内電極）、電極（リング電極）、絶縁膜および静電吸着用の絶縁膜（誘電体膜）から構成する。

【0004】

そして内電極は、内部に冷媒流路が形成されるとともに上面にリング電極を形成するためのリング状の凹部が形成されている。また、内電極はアルミニウム合金などの誘電材料で製作され、内電極の上面の凹部には多層の溶射膜（この場合、アルミナ）により形成した絶縁膜を介してタングステンの溶射膜で形成された

リング電極が設けられている。この絶縁膜は内電極とリング電極の間に存在し、両者を直流的に絶縁する内電極とリング電極の表面には、溶射膜（この場合、アルミナ）からなる静電吸着用の絶縁膜が形成されているもの（例えば、特許文献 1 参照）、あるいは電極形状にいわゆる櫛型電極を用いたものがあった（例えば、特許文献 2 参照）。

〔特許文献 1〕

特開平 10-150100 号公報（第 5～6 頁、段落〔0021〕、図 1 及び図 2 参照）

〔特許文献 2〕

特開平 11-354504 号公報（第 9～10 頁、段落〔0049〕、及び図 1（c）参照）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のプラズマ処理装置に用いられる基板ステージ用静電チャック及びその電極では、リング状、半円状あるいは同心円状の多層溶射膜を施した平面電極が用いられていたため、電極の一部が破損した場合には、その電極全部を交換して修理することが必要であり、また、電極に施した溶射膜が多層であるため被処理体である基板が大型化し高温条件下で使用する場合、信頼性が極めて低かった。さらに、電極が一体構造あるいは 2～3 分割されているだけであるので、電極が高価になるとともに、その納期が長期化する傾向があった。

【0006】

そこで、本発明は、前述したような従来のプラズマ処理装置に用いる基板ステージ用静電チャックのもつ問題点に鑑みてなされたもので、静電チャックに用いる電極を数分割して棒状に形成するとともに、電極の表面に単層の溶射膜を形成した基板用静電チャック及び電極ならびにそれらを備えた処理システムを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムは、複数の電極を並列して配置したことを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明の基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムの実施の形態を詳細に説明する。

【0009】

プラズマ処理装置

まず、図1に示すように、本発明の基板ステージ用静電チャックが使用されるプラズマ処理装置1は、基板G（例えばガラス基板）のインライン処理用に構成され、基板Gを載置した基板ステージ9（ダミーステージ9b）は、移送方向（→印）に向って加温ユニット20を有する基板の移載・予備加熱・吸着・リリースゾーンA、加熱ゾーンB、プラズマユニット7を有する成膜あるいはエッチングゾーンC、冷却ユニット31を有する冷却・移載ゾーンDをリターンループをもつ無端式基板搬送機構8により移送されつつ、各種のインライン処理がなされる。

【0010】

リターンパスにおいて、基板ステージ9は、プラズマ処理装置1の底部に配設した別の冷却ユニット32により冷却されつつ元の移載ゾーンAに戻るようになっている。とくに、この移載ゾーンAでは、通常の移載機構による基板Gの前工程（例えば、洗浄工程）からの基板ステージ9への移載、予備加熱、静電チャックへ給電・吸着、静電チャックのリリースが行われる。

【0011】

さらに、成膜（あるいはエッチング）ゾーンCでは、プラズマユニット7（例えば、7基のプラズマヘッド）により、電磁波を用いて線状のプラズマを形成し、基板Gの表面を線状プラズマに対して水平に保ちつつ、基板Gとプラズマの相対位置を連続的に移動しつつ基板Gの表面に、250～300℃程度のプロセス温度で、CVD成膜（あるいはエッチング）処理を行う。この際、基板G上での温度分布は±5℃程度に許容される。そして、プラズマ処理された基板Gは、冷

却・移載ゾーンDで冷却され、静電チャックから離脱（リリース）され、通常の移載機構により次工程へ移送される。なお、静電チャックからのプラズマ処理された基板のリリースを移載ゾーンAに戻る直前に行ってもよい。

【0012】

このような装置構成により、例えば、60枚／時間程度で基板の高速プラズマ処理が可能となる。

【0013】

基板ステージ用静電チャック

本発明の基板Gを吸着して保持する基板ステージ用静電チャック10は、図2(a)に示すように、前輪用ガイドレール11と後輪用ガイドレール12上を基板ステージ9から垂下したガイド片44を処理装置の枠体に固設したガイド片受台（V溝付レール）45に案内されて移送される基板ステージ9に配置されている。この静電チャック10で吸着される基板G、例えば、FPD用大型ガラス基板は、例えば1100mm×1300mmの大きさと、0.63～0.70mm程度の厚さを有するので、この大きさに適合した大型の基板吸着面（例えば、1120mm×1300mmの大きさ）を静電チャック10が有することが必要である。

【0014】

そのために、本発明の静電チャック10では、従来の静電チャックと異なり、用いる電極40を複数の棒状体に分割し（例えば、10分割）、その長さが1120mm程であって、巾が約40mm程度の角材（棒状体）あるいは後述する断面形状の棒材で構成する。

【0015】

そして、本発明の静電チャック10の電極40では、図3に示すように、高熱伝導・低熱膨張性をもつ基材40a（例えば、金属・セラミックス複合材：高純度等方性黒鉛材）の表面全体に（前後と端面を含む）300～400μ厚程度の高純度セラミックス（例えば、 Al_2O_3 ）の粉末を真空溶射法によって熔融状態で吹き付け、単層溶射して固化させて、静電吸着用の溶射膜（絶縁膜）40bを形成する。この絶縁膜を介して静電吸着のための電気回路が形成されるとともに

、成膜あるいはエッチング処理ガス及びNF₃等のクリーニングガスによる損傷発生等を回避できるようになる。

【0016】

ここで、電極40を構成する基材の形状として、図3(a)に示すように、基材40aの断面形状を方形に形成し、また、図3(b)に示すように、その断面形状を巾方の長方形に形成し、あるいは、図3(c)に示すように、段差形状に基材40aを形成してその表面に高純度セラミックスを単層溶射して溶射膜40bを形成することもできる。この段差形状により加熱ヒータからの輻射熱が遮られ、基板Gの温度分布の均一性が向上する。また、電極40の基材の適当な面をえぐって軽量化してもよい。さらに、図3(d)に示すように、基材40の断面形状を片面に曲面状凸部を、また、その反対面に曲面状凹部をもつ屋根瓦状に構成し、該凸部が隣接する電極の該凹部と互に所定の隙間gを保つようにして配置してもよい。この曲面部により溶射膜40bの密着性がさらに良くなる。また、図3(e)に示すように、互に巾の異なる基材40aから電極40を構成してもよい。

【0017】

そして、このように構成した基材40aの表面に高純度セラミックスの溶射膜40bを形成した棒状（正方形、長方形、段差形状断面あるいは屋根瓦状断面）の電極40を、図4に示すように、基板ステージ9のステージフレーム42（例えば、SUS430、42Alloyのような低熱膨張金属材料からなる）に額縁状の電極支持用枠体41を固着させ、支持用枠体41の相対向する段部41bに両端に段部40e（図2(a)参照）をもつ電極40を橋渡して配置し、電極40、40間に空気空間である隙間g（例えば、2mm程度）をおいて、例えば、10個の電極40を並列に載置する。この際、電極40の段部40eを支持用枠体41の段部41b上に置くだけで固定しない。電極40を並べた後、その表面の平坦度を形成するため研磨加工して±0.05mm程度の平坦度を全電極40がもつようにする。ここでは、電極40の下に固定した加熱ユニット20（例えば、遠赤外線ヒータ）から電極40以外の部材の放熱を遮断するために遮熱板43を加熱ユニット20と支持用枠体41との間に配設する。

【0018】

その後、移載ゾーンAにおいて、給電装置（図示なし）により静電チャック40に給電すると、基板Gは電極40面に吸着される。基板Gのリリース時には、電極40から通常の手段により除電した後、図2（b）に示すように、基板ステージ9に貫いて延出した例えば4本のリフトピン51を昇降機構（図示なし）上昇させて基板Gを電極40上から離脱（リリース）させるようになっている。

【0019】

ここで、電極40を電極支持用枠体41に並列して載置したが、基板ステージ9の上面を平坦に形成して、複数の電極40を、例えば基板Gの縁部に沿って、あるいは、適当な個所に隣接する電極40間に隙間（ギャップ）gを残して煉瓦状に配設してもよい。これらいずれの電極40の配置方法によっても、基板G（例えば、ガラス基板）は、完全に電極40の上面に吸着される。

【0020】

前述したいずれの電極40の配置によっても、隣接する電極40、40の間が隙間g（ギャップ、空間）によって分割されているので、電極40、40間の絶縁が完全になされ、隣接する電極間の異常放電（横飛び）が防止され、電荷が逃げないので吸着状態が維持される。

【0021】

次に、本発明の基板ステージ用静電チャック10への給電方法について説明する。

【0022】

まず、例えば図5に示したように、複数の電極40を隣接する電極40、40間に隙間gを形成して配設し、基板Gを配置する。そして、図6に示すように、それぞれの電極40、40に、（図6（a）に示すように、あるいは図6（b）に示すように）配線する。そして、図6（a）の配線では、表1に示すように、正あるいは負の電圧を印加してそれぞれの端子に接続した単極あるいは双極の切換えを行うようになっている。

【0023】

【表 1】

表 1

A	B	単極／双極
+	+	＋の単極
－	－	－の単極
+	－	} 双極
－	＋	
＋	接地	
－	接地	
接地	＋	
接地	－	

【0024】

また、図 6 (b) の配線では正あるいは負の電圧を印加するので単極となる。

【0025】

ここで、本発明の基板ステージ用静電チャックにおけるガラス基板 G の吸着原理を説明する。

【0026】

図 7 (a) に示すように、従来の手法では、プラズマの存在下で普通の単極を用いて電極 40 に通電すると、プラズマからのマイナス電子がガラス基板 G の表面にチャージし、クーロン力が生じて、ガラス基板 G を電極 40 面に吸着する。

【0027】

これに対して、本発明の基板ステージ用静電チャックでガラス基板 G を吸着するには、プラズマの存在は必須ではなく、図 7 (b) に示すように、例えば双極電極を用いて電極 40, 40 に通電すると、高温時に、電極の表面に溶射された高純度セラミックの抵抗より被処理体であるガラス基板 G の抵抗が小さく、かつ、ガラスの抵抗が電流が流れる程度まで下っていると、電氣的に電極 40, 40 の両極がつながった状態となり、吸着力が生じ、ガラス基板 G を電極 40, 40 面に吸着できるようになる。

【0028】

とくに、本発明の基板ステージ用静電チャックでは、図1に示すAゾーンで給電手段により電極40に給電した後、電源ONのままで給電ピン（図示なし）を電極40から切り離すので、図8（b）に示すように、電極OFFとした場合（図8（a）参照）に比べて、隣接する電極40，40間の絶縁が保たれているため電荷が逃げることはないので、残留吸着力をかなりの時間にわたって保持でき基板を吸着状態に維持できる。この結果、プラズマ処理装置の最終工程でリフトピンにより基板Gを突き上げて離脱（リリース）するまで、完全に基板Gを静電チャックに吸着してプラズマ処理を行うことができる。とくに、ここで、残留吸着力は、印加電圧を高くし、電極の分割数を増すことで増加させることができる。

【0029】

【発明の効果】

本発明の基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムによれば、電極を複数の電極に分割し、かつ、電極材料の表面上に高純度セラミックスを単層溶射して自在に配置できるように構成したので、高信頼度、高温に対応した電極が得られるとともに、電極巾のコントロールが可能となり、基板（ベアガラス）の吸着が可能となる。

【0030】

また、電極が数個に分割されているので、その破損時に部分的に交換して修復が可能になるとともに、基板の大型化に対応でき、個々の電極が大面積でないので、その運搬・取扱いが容易になる。また、電極への配線の仕方により双極あるいは単極への切り替えが可能となる。さらに、電極が従来に比して低価格かつ、短期間に入手できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の基板ステージ用静電チャックが使用されるプラズマ処理装置の各処理位置での機能を示す概念構成図。

【図2】

図2 (a) は本発明の基板ステージ用静電チャックに基板を載置した状態の縦断面図、図2 (b) は本発明の基板ステージ用静電チャック上に載置した基板を離脱 (リリース) するためにリフトピンを上昇させて静電チャックの吸着面から離脱させ、かつ、移載フォーク上に載置した状態を示す縦断面図。

【図3】

本発明の基板ステージ用静電チャックに用いる電極の断面図であって、図3 (a) は方形の電極を、図3 (b) は長方形の電極を、図3 (c) は段差形状にした電極、図3 (d) は屋根瓦状の電極を、図3 (e) は巾の異なる電極を示す。

【図4】

図2 に示した本発明の基板ステージ用静電チャックの一実施の形態を示すものであって、静電チャックに用いる電極を短冊状に枠体上に並列に並べた状態を示す平面図。

【図5】

本発明の基板ステージ用静電チャックによる基板の吸着状態を示す概念図。

【図6】

本発明の基板ステージ用静電チャックの電極への配線方法を示す概念図であって図6 (a) はA及びBの異った配線部をもつもの、図6 (b) は+あるいは-一極に切替えるものを示す。

【図7】

本発明の基板ステージ用静電チャックによる基板の吸着原理を示す模式図であって、図7 (a) は、従来の手法により普通の単極を用いてプラズマの存在下で、クーロン力により基板を電極面に吸着した状態を、また、図7 (b) は本発明の基板ステージ用静電チャックによるものであって、双極電極を用いてプラズマの不存在下で基板を電極面に吸着した状態を示す。

【図8】

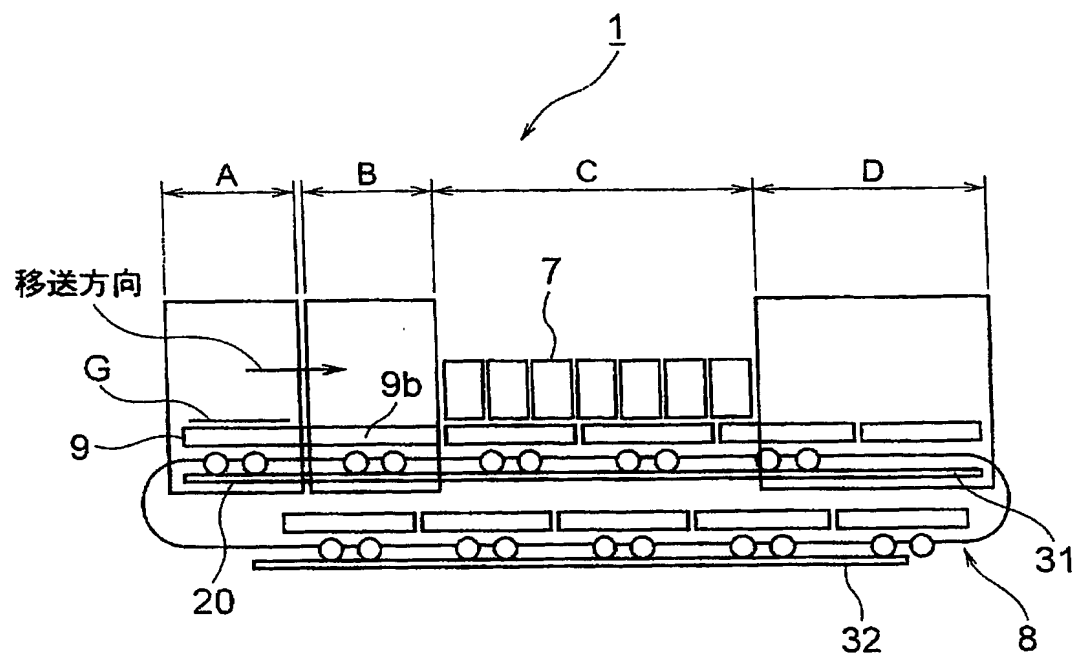
基板ステージ用静電チャックの電極の残留吸着力の時間変化を示すグラフであって、図8 (a) は、給電後、給電ピンへの電源をOFFにした場合、図8 (b) は、給電後、電源ONのまま給電ピンへの電源をONにしたまま切り離した場合を示す。

【符号の説明】

- 1 プラズマ処理装置
- 2 ローダー
- 3 大気チャンバー
- 4 ロードロック・チャンバー
- 5 昇降式基板搬入機構
- 7 プラズマユニット
- 8 無端式基板搬送機構
- 9 基板ステージ
- 10 基板ステージ用静電チャック
- 31, 32 冷却ユニット
- 40 電極
- 41 電極支持用枠体
- A 移載・予備加熱・吸着・リリースゾーン
- B 加熱ゾーン
- C 成膜（エッチング）ゾーン
- D 冷却・移載ゾーン
- G 基板
- g 電極間の隙間

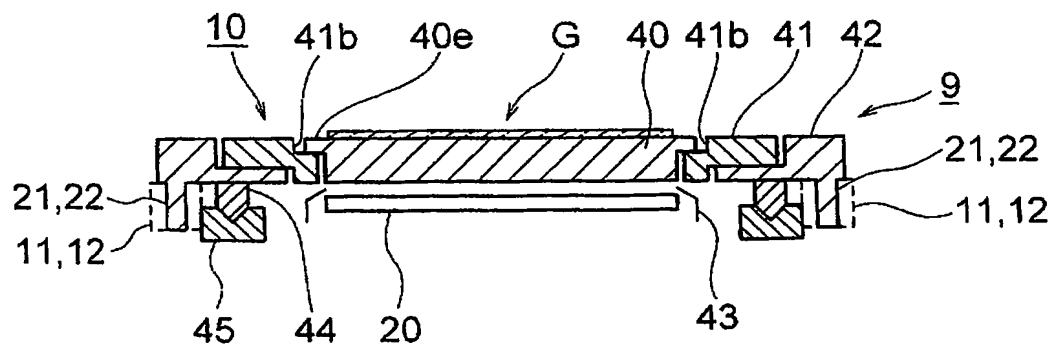
【書類名】 図面

【図 1】

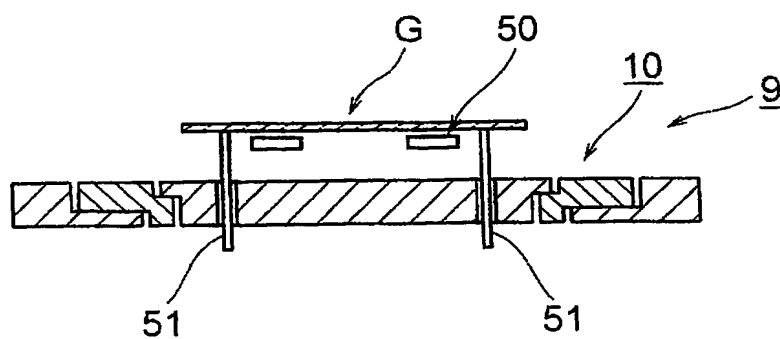


【図 2】

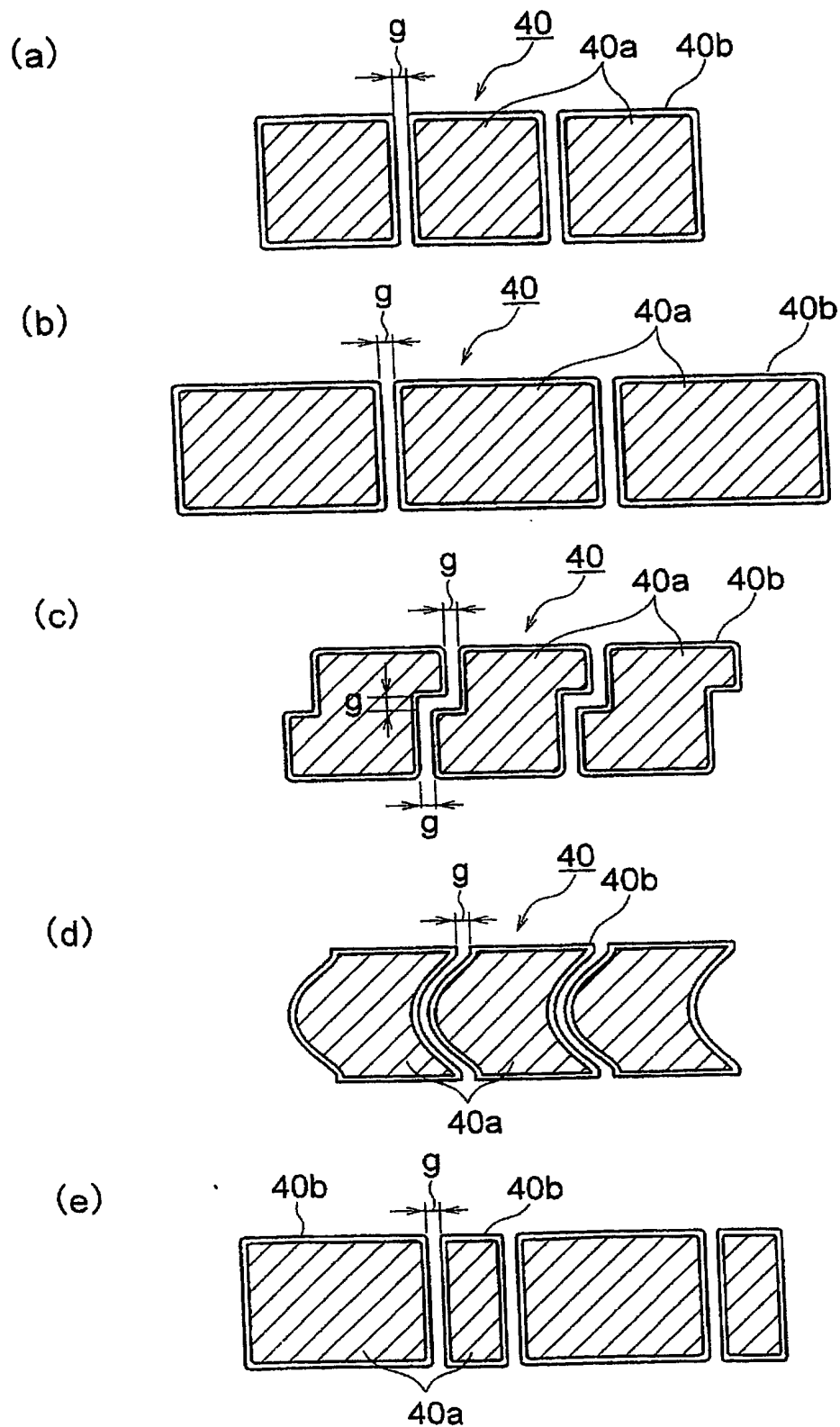
(a)



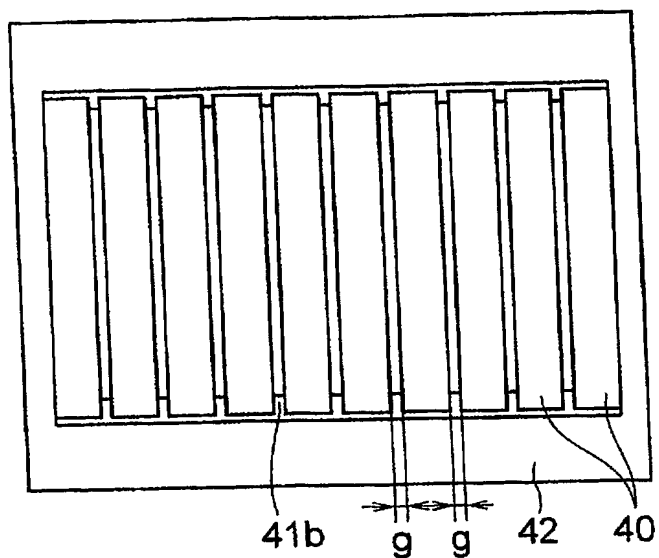
(b)



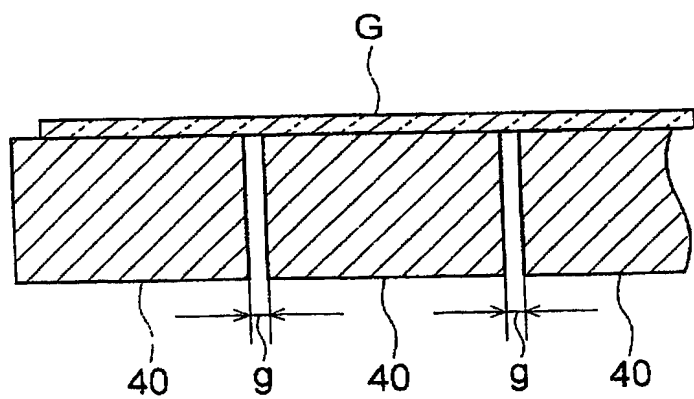
【図 3】



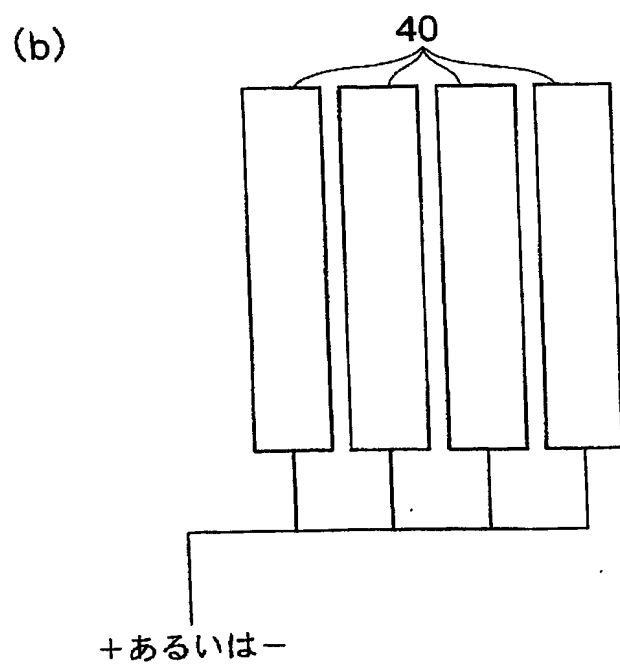
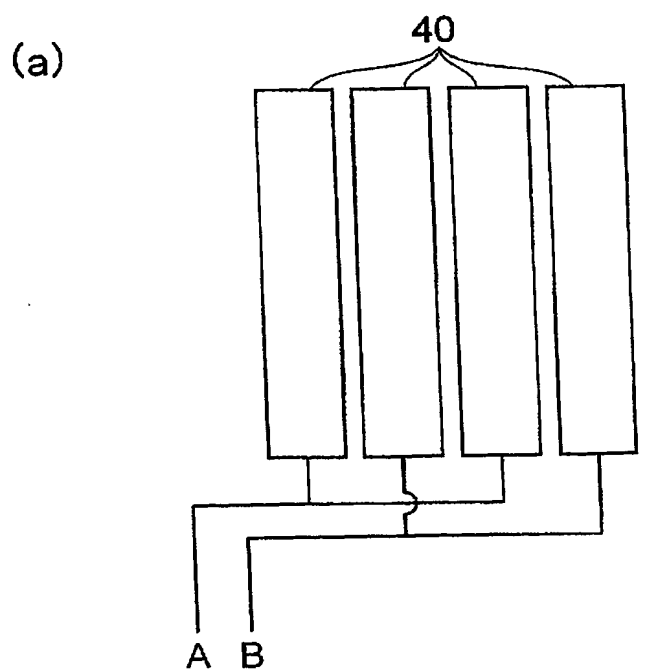
【図 4】



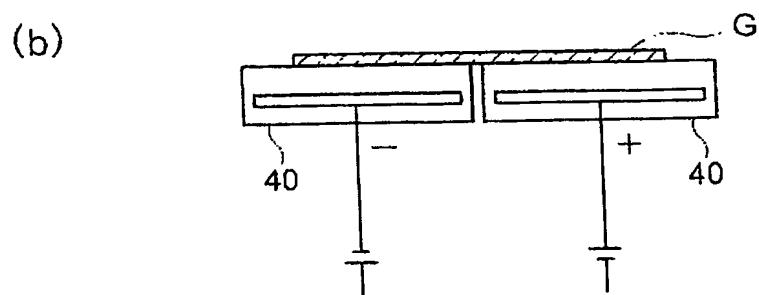
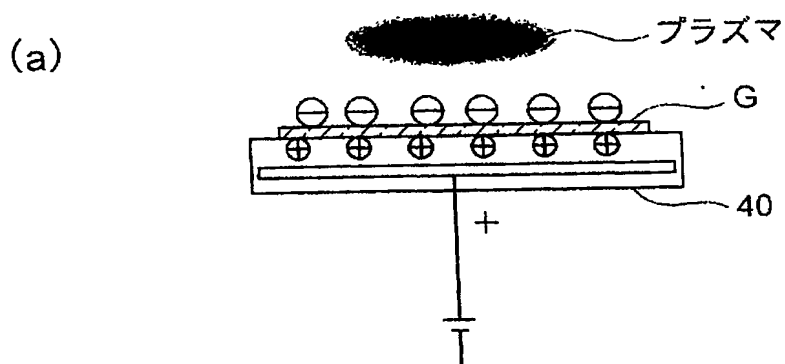
【図 5】



【図 6】

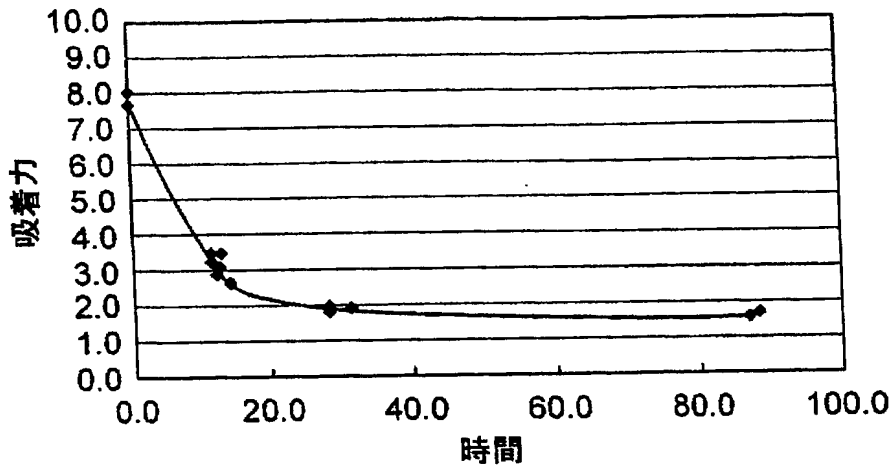


【図 7】

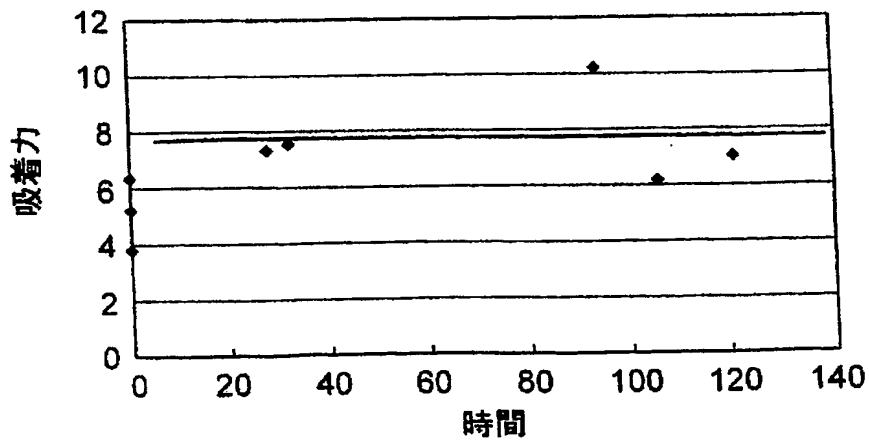


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 静電チャックの電極を複数に分割して容易に損傷時に修理・交換できるようにするとともに、被処理基板の大型化に対応し、かつ、低価格、かつ短い納期で電極を得ることを目的としている。

【解決手段】 棒状の基材 4 0 a の表面に高純度セラミックスを溶射して単層の溶射膜 4 0 b を形成して電極 4 0 を構成し、複数の該電極 4 0 , 4 0 を隙間 g を保って配置した基板ステージ用静電チャック及びそれに用いる電極ならびにそれらを備えた処理システムである。

【選択図】 図 3 (a)

特願 2003-193479

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [503245801]

1. 変更年月日 2004年 5月21日
[変更理由] 識別番号の二重登録による抹消
[統合先識別番号] 502266320
住 所 東京都港区赤坂2丁目4番1号 白亜ビル3F
氏 名 株式会社フューチャービジョン

特願 2 0 0 3 - 1 9 3 4 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 2 6 6 3 2 0]

1. 変更年月日 2 0 0 4 年 5 月 2 1 日
[変更理由] 識別番号の二重登録による統合
[統合元識別番号] 5 0 3 2 4 5 8 0 1
住 所 東京都港区赤坂 2 丁目 4 番 1 号 白亜ビル 3 F
氏 名 株式会社フューチャービジョン